

# 1-5 二軸スクリュ方式の脱塩素装置における廃プラ中の無機フィラーが脱塩素性能に及ぼす影響

((株)日本製鋼所 機械研究所) ○時久昌吉、炭広幸弘、千村禎、(日鋼設計(株)) 橋本憲明

二軸スクリュ方式の脱塩素装置の表面更新・脱揮機能および塩化水素の即時除去機能を検証するために、CaCO<sub>3</sub>を含有するバージンポリマーで模擬した廃プラ(模擬廃プラ)を用いて検討を行った。PVC含有量は5%、10%とし、CaCO<sub>3</sub>の含有量は0~10%とした。その結果、CaCO<sub>3</sub>の含有量とは関係なくCaがClと反応する割合は20~30%となった。さらに、都市ゴミ系一般廃プラの場合は6%と模擬廃プラに比べて小さかった。

## 1. 緒言

塩素系ポリマー含有廃プラを原燃料として有効利用するためには、前処理として脱塩素処理が必要不可欠である。ここで、脱塩素後の原燃料中の塩素濃度は極力低いことが望ましいが、実際には様々な要因によって阻害される。表1に一般系廃プラで想定される脱塩素前後の塩素の形態を示す。この中で、塩素系ポリマーの熱分解により発生するHClと無機フィラーとが反応して生成する無機塩素化合物は、一般的に高沸点の物質であるため脱揮による除去は不可能となる。したがって、この反応を抑制することが塩素濃度を低減させる有効な手段となる。著者らは、塩素系ポリマー含有廃プラの脱塩素に最適な二軸スクリュ方式の脱塩素装置を開発し、初期塩素濃度が3~4%の一般系廃プラを0.25wt%程度まで低減できることを示した<sup>1)</sup>。この装置は二軸スクリュ特有の表面更新・脱揮機能を有し<sup>2)</sup>、さらに発生する塩化水素を即時に除去できる構造であるため<sup>3)</sup>前記反応を抑制できるためであると考えられている。ここでは、模擬廃プラを用いて、二軸スクリュ方式の脱塩素装置の表面更新・脱揮機能および塩化水素の即時除去機能を検証することを目的に行った。

表1. 想定される脱塩素前後の塩素の形態

脱塩素前の塩素の形態	脱塩素後の塩素の形態
塩素系ポリマー (PVC、PVDC)	未分解の塩素系ポリマー
	有機塩素
	無機塩素 (HCl)
無機塩素(食品残渣等)	

## 2. 実験

実験では一般系廃プラの成分である7種類のポリマーを、プリブレンドして使用した。解析を容易にするために塩素系ポリマーはPVCのみとし、無機フィラーとして炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)を用いた。PVCの配合量は5%、20%とした。実験材料の配合を表2に示す。また、脱塩素実験には、(株)日本製鋼所製の二軸スクリュ方式の脱塩素装置を用い、温度は350℃、供給量は50kg/hとした。

表2. 実験材料の配合

テストNo.	HDPE	LDPE	PP	PS	PET	PVC	50%炭が含有PE
No. 1	15	25	25	25	5	5	0
No. 2	14.5	25	25	25	5	5	0.5
No. 3	14	25	25	25	5	5	1
No. 4	13	25	25	25	5	5	2
No. 5	15	15	15	25	5	20	5
No. 6	13	13	14	25	5	20	10
No. 7	10	10	10	25	5	20	20

## 3. 実験結果および考察

図1に、添加したCaCO<sub>3</sub>量と残留塩素濃度との関係を、全塩素(有機塩素+無機塩素)と無機塩素に分けて表したものを示す。ここで、CaCO<sub>3</sub>の入っていないNo.1の残留塩素は全て有機塩素であるため、無機塩素は全塩素と有機塩素との差から算出した。図1から明らかのように、

CaCO<sub>3</sub> の添加量が多くなるに従い、全塩素および無機塩素双方とも残留塩素濃度は高くなる。これは、PVC の分解により発生する HCl と CaCO<sub>3</sub> とが反応して CaCl<sub>2</sub> の生成する量が、CaCO<sub>3</sub> の添加量に比例して高くなることを示している。

図2に、各実験ごとの残留塩素を残留形態ごとに分けたものを示す。比較として、都市ゴミ系一般廃プラを同様の装置と条件で脱塩素した結果も示している。

図中未反応 Cl とは、Ca と反応可能な Cl 量から実際に Ca と反応している Cl 量（無機塩素）を除いたものであり、Ca との反応率とは、Ca と反応可能な Cl 量のうち実際に Ca と反応している Cl 量（無機塩素）の割合である。一部 Ca との反応率が低くなっているものの、全体的に反応率は 20～30% となっている。これは、二軸スクリュ方式の脱塩素装置では CaCO<sub>3</sub> が混入しても、混入量

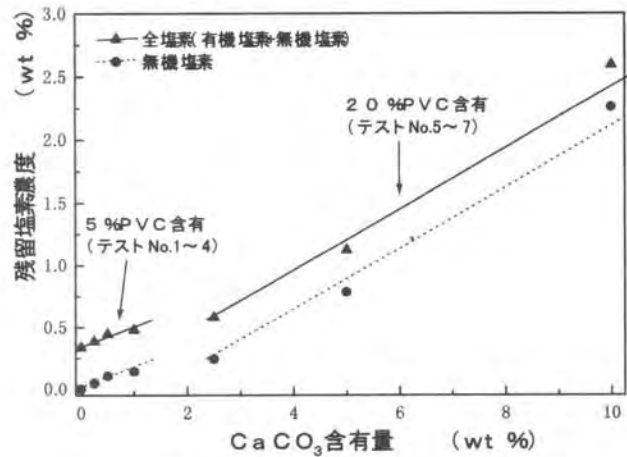


図1 CaCO<sub>3</sub>量と残留塩素濃度の関係

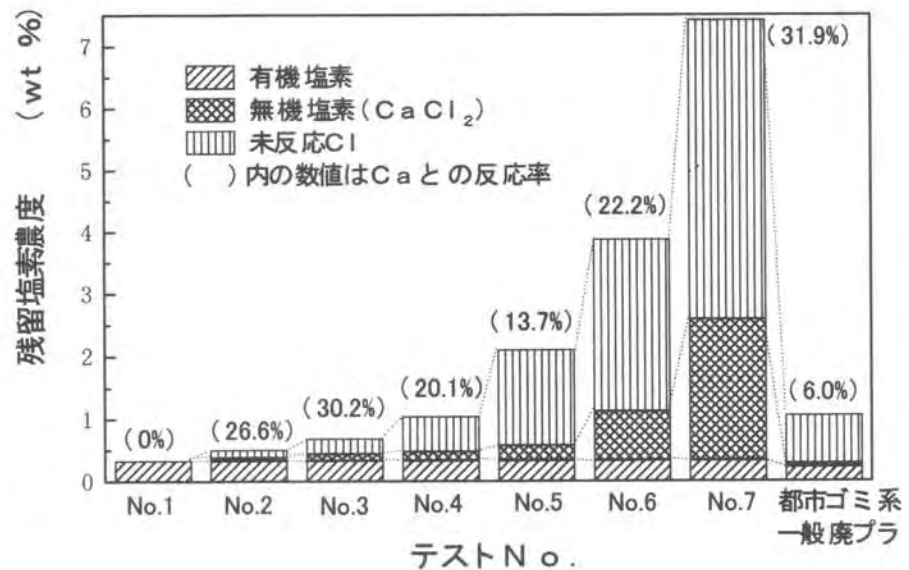


図2 各実験における塩素の残留形態

とは無関係にそれが塩素と反応する割合は 2～3 割にとどまることを示しており、これは、二軸スクリュ特有の表面更新・脱揮機能と発生する塩化水素を即時に除去できる構造としているため、CaCO<sub>3</sub> と HCl の反応が抑制されるためであるといえる。さらに、実際の一般系廃プラでは、Ca との反応率は 6%と模擬廃プラに比べて著しく小さくなっている。この原因は明確でないため、今後、組成のバラツキの影響や Ca の分析方法の検討を行う予定である。

※ 本技術の開発は、(財)地球環境産業技術研究機構 (RITE) の「地球環境保全関係産業技術開発促進事業」に参加し (平成 11～13 年度) 実施しているものである。

#### 参考文献

- 1) 時久他：プラスチック化学リサイクル研究会第3回討論会講演発表予稿集、工学院大学 (2000)、p.61
- 2) 白土他：日本製鋼所技報、No.42 (1986) p.56
- 3) 特開平10-85554